Ein Beitrag zur Systematik und geographischen Verbreitung der Oxalidaceen.

Von

R. Knuth.

Mit 5 Figuren im Text.

Von den ca. 600 Arten der Oxalidaceen gehört die weitaus größte Mehrzahl zu den eng verwandten Gattungen *Oxalis* und *Biophytum*. Die übrigen zur Familie zu rechnenden Gattungen, *Eichleria*, *Hypseocharis*, *Averrhoa* und *Dapania*, sind dagegen überaus artenarm. Eine Betrachtung der gesamten Familie wird deshalb zweckmäßig von der Gattung *Oxalis* selbst ausgehen. Im Gegensatz zu den Gattungen der verwandten Familie der Geraniaceen hat *Oxalis* neben einer sehr weiten Verbreitung eine erstaunlich große Mannigfaltigkeit des Habitus aufzuweisen, die das Studium der Gattung und auch mithin der Familie außerordentlich interessant gestalten. So ist *Oxalis* mit ca. 200 Arten im Kapland vertreten, mit einer ebenso großen Artenzahl in Süd-Amerika, die sich vielleicht zu gleichen Teilen auf Brasilien und die pazifischen Staaten Peru und Chile verteilt. Mittel- und Nord-Amerika besitzt ebenfalls ca. 100 Arten. Berücksichtigt man nun, daß die ca. 35 Arten umfassende Gattung *Biophytum* circumtropisch ist, daß *Averrhoa* und *Dapania* ebenfalls in den Tropen zu finden sind, *Eichleria* und *Hypseocharis* in Süd-Amerika vorkommen, so kann man sich der Einsicht nicht verschließen, daß man es hier hauptsächlich mit einer der südlichen Hemisphäre und zum Teil den Tropen eigentümlichen Familie zu tun hat, deren spärliche Vertreter bei uns, in der nördlichen Hemisphäre der alten Welt, für den vorliegenden Gegenstand recht wenig in Frage kommen.

Bei der Formenfülle der Gattung und ihrem Vorkommen in verschiedenen Florengebieten ist es nicht wunderbar, daß sie verschiedentlich schon Gegenstand systematischer Untersuchungen gewesen ist. Indes haben wir nur zwei Versuche, die sich auf den ganzen Umfang der Gattung erstrecken, und zwar die von Jacquin (Jacq. Oxal. [1794] 8) und die von De Candolle (Prodr. I [1824] 630). Jacquin nahm als Grundprinzip die

Mehr- und die Einblütigkeit des Pedunculus. Jede der Gruppen unterschied er nach dem Vorhandensein und dem Fehlen eines überirdischen Stengels. De Candolle stellte 30 Jahre später zehn Typen auf, von denen sich indes ungefähr die Hälfte nach heutigen Begriffen nicht halten lassen, da sie z. B. auf das Verhältnis der unterirdischen Teile zu den oberirdischen zu wenig eingehen. Seit De Candolle ist kaum wieder ein ernsthafter Versuch gemacht worden, die gesamte Gattung zu ordnen. Indes ist eine ganze Reihe von Untersuchungen über das Material einzelner Florengebiete vorhanden. Die Arbeit von Ecklon und Zeyher (Enum. I. [1836] 83) versucht an der Hand der De Candolleschen Einteilung die südafrikanischen Arten zu ordnen. Die De Candolleschen Sektionen werden genauer abgegrenzt und dazu zwei neue aufgestellt. Bei der geringen habituellen Verschiedenheit der in Frage kommenden afrikanischen Arten stoßen die Verfasser auch nicht auf Schwierigkeiten, aber die Erkenntnis der gesamten Gattung hat dadurch noch nicht wesentliche Fortschritte gemacht. Dasselbe muß auch von der Sonderschen Bearbeitung der südafrikanischen Mitglieder der Gattung gesagt werden. Sonder erfaßt die Sache vom rein praktischen Gesichtspunkt. Seine Arbeit ist zum Bestimmen der südafrikanischen Arten vortrefflich, aber eine Übersicht über die Gattung selbst kann man durch sie nicht erhalten. Erst die Arbeit über die südamerikanischen *Oxalis*-Arten von Progel (in Mart. Fl. Brasil. XII. 2 [1877] 475—482), die das reiche brasilische Material von Sello und anderen Sammlern zu Rate zieht, bringt in die Gattung mehr Licht, zumal sich Progel die Mühe nicht hat verdrießen lassen, auch die übrigen ihm bekannten amerikanischen Arten seinem Schlüssel einzufügen. Er stellt sechs Haupttypen auf: *Euoxys* mit unterirdischen Stengelteilen (*O. Martiana*, *O. acetosella*), *Trifoliastrum* mit überirdischem Stengel und dreigeteilten Blättern mit sitzenden Blättchen (*O. corniculata*), *Thamnoxys* von strauchigem Habitus mit dreigeteilten Blättern, deren mittelstes Blättchen gestielt ist (*O. sepium*), *Holophyllum* von strauchigem Habitus mit einfacher Blattspreite (*O. ovata*), *Heterophyllum* von strauchigem Habitus mit phyllodienartig verbreiterten Blattstielen, und *Biophytum* von halbstrauchigem Habitus mit gefiederten Blättern. Von diesen sechs Sektionen entspricht *Thamnoxys*, wie schon Reiche gezeigt hat, größtenteils der De Candolleschen Sektion *Hedysaroideae*, während *Euoxys* heterogene Elemente umfaßt. Auch *Trifoliastrum* birgt verschiedenartige Formen in sich. — An De Candolle und Progel schließt sich mehr oder minder die Einteilung von Reiche (in Engl. Bot. Jahrb. XVIII [1894] 275) an, der die Gattung in vier Gruppen teilt, die *Palmatifoliae* DC. (*O. laciniata*), die *Trifoliatae*, die *Pteropodae* DC. (*O. asinina*) und die *Simplicifoliae* DC. (*O. monophylla*). Bei den *Trifoliatae* unterscheidet er die Progelschen Sektionen *Thamnoxys* mit gestieltem Mittelblättchen, *Heterophyllum* mit phyllodiumartig verbreitertem Blattstiel, *Holophyllum* mit ungeteilter Blattspreite und *Trifoliastrum*, das die große Zahl der mit einem überirdischen Stengel

und drei sitzenden Teilblättchen versehenen Arten umfaßt. Reiche geht bei seiner Aufstellung von dem Gesichtspunkt aus, daß die Blattgliederung für Einteilungen ein phytographischer Charakter ersten Ranges ist, der von äußeren Bedingungen ziemlich unabhängig ist. Dabei bleibt allerdings unverständlich, daß er die wichtigen Gruppen *Holophyllum* und *Heterophyllum* nicht den *Palmatifoliae*, *Simplicifoliae* und *Pteropodae* gleichwertig erachtet. Ebenso scheint mir eine derartig geringe Wertschätzung der durch die äußeren Lebensbedingungen hervorgerufenen Momente, wie z. B. das der Knolle bei *Oxalis*, bei der Verwertung systematischer Fragen nicht immer zweckmäßig, ja auch nicht immer natürlich zu sein. Wenn z. B. unter den zahlreichen Knollen-*Oxalis* einige wenige Arten nur ein Teilblättchen besitzen, so wird die Vermutung nahe liegen, daß diese Arten sich aus dem dreiblättrigen Knollentypus herausdifferenziert haben. Man mag deshalb diese Arten als untergeordnete Subsektion oder höchstens als beigeordnete Sektion fassen, aber doch kaum als Haupttypus. Genau dasselbe Verhältnis ergibt sich auch für die Knollen-*Oxalis* mit vielen Teilblättchen. — Die zahlreichen von Reiche aufgestellten neuen chilenischen Sektionen sind zum größeren Teil als natürliche anzuerkennen, wenn ihre Unterscheidung auch mitunter recht schwierig erscheint.

In der folgenden Einteilung ist von der Aufstellung neuer Sektionen soweit wie möglich Abstand genommen worden. Ich habe mich hauptsächlich darauf beschränkt, das Material von De Candolle, Progel, Sonder und Reiche kritisch zu ordnen, um aus den morphologischen Charakteren und den geographischen Verbreitungsgebieten der Sektionen am Schluß der Arbeit ein mehr oder weniger zusammenhängendes Bild von der Mannigfaltigkeit dieses Pflanzentypus, seinem Aufbau und seiner Entwicklung zu geben. Daraus können sich dann schließlich vielleicht Fingerzeige für den Aufbau der ganzen Familie und schließlich für die Verwandtschaft der Oxalidaceen mit den Geraniaceen ergeben. — Es ist schon mehrfach in der Literatur betont worden, daß neben *Biophytum* die Sektionen *Heterophyllum*, *Holophyllum* und *Thamnoxys* unbedingt als früh abgezweigte Glieder des *Oxalis*-Stammes anzusehen sind. Da sie sich jedoch sämtlich auf die artenreiche Sektion *Thamnoxys* beziehen lassen, so scheint es mir am zweckmäßigsten, mit dieser zu beginnen.

1. *Thamnoxys*, von Progel aufgestellt und von Small als *Lotoxalis* in den Rang einer Gattung erhoben, ist vor allen anderen Sektionen durch das gestielte Mittelblättchen ausgezeichnet. Es gehören hierher strauchige und halbstrauchige Formen, die häufig 1 m Höhe erreichen. Der mehrblütige Blütenstand ist mehr oder weniger ausgesprochen cymös (Fig. 1 *A*). In den meisten Fällen ist auch an einer event. Pseudo-Dolde der cymöse Aufbau noch zu erkennen. Von den bis jetzt beschriebenen Arten finden sich ungefähr 50 in Brasilien, während vielleicht 20 in den benachbarten Gebieten gefunden werden, so *O. linearis* Zucc. in Paraguay, *O. erythro-*

poda Rusby in Bolivia, *O. Spruceana* Prog. und *O. hypopilina* Diels in Peru, *O. Sodiroi* Diels in Ecuador, *O. hedysaroides* H.B.K. in Columbien und Venezuela, *O Neaei* DC. in Nicaragua und Guatemala, *O. pilosissima* Turcz. in Costa Rica, *O. Lindheimeri* Torr. und *O. angustifolia* H.B.K. in Mexiko, *O. Berlandieri* Torr. von Mexiko und Yucatan bis Texas. Das Verbreitungsareal ist mithin, wie bei den meisten Sektionen der Gattung, ein durchaus geschlossenes. *O. sepium* St. Hil. ist die Art weitester Verbreitung. Sie bewohnt West-Indien, Columbien, Venezuela, Brasilien, Argentinien; verschleppt findet sie sich auch auf den Galapagos-Inseln, ja sogar auf Java. Progel hat die Sektion in solche Arten mit krautigen weichen Blättern



Fig. 1. *A Oxalis Barrelieri* Jacq., Stück eines blühenden Zweiges. — *B O. daphniformis* Mik., Desgl. — *C O. monophylla* L. — *D O. hirta* Jacq. — *E O. asinina* Jacq. — (Nach Engl.-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 [1897] p. 19, f. 17.)

(*Lotophyllum*, 27 brasilische Arten), in solche mit lederartigen großen spitzen Blättern (*Polymorphae*, 13 Arten) und in solche mit lederartigen großen stumpfen Blättern (*Robustae*, 10 Arten) eingeteilt. Repräsentanten der drei Subsektionen sind *O. sepium* St. Hil. — *O. Barrelieri* L., *O. rhombeo-ovata* St. Hil. — *O. Neuwiedii* Zucc., *O. hirsutissima* Zucc. — *O. Goyazensis* Turcz. Die beiden letzteren Subsektionen sind Endemismen von Brasilien, während die oben angeführten extrabrasilianischen Arten sämtlich der Subsektion *Lotophyllum* angehören.

2. *Holophyllum* Prog. Schon innerhalb der Sektion *Thamnoxys*, so z. B. bei *O. hirsutissima* Prog., zeigt sich mitunter an dem Blatte ein Abortieren der seitlichen Blättchen. Diese Erscheinung ist hier zum Sektionsmerkmal geworden. Die Entwicklung dieser »ungeteilten« Blattspreite ist deutlich an dem Gelenk festzustellen, durch welches sie mit dem Blattstiel verbunden ist. Im Habitus und im Blütenstand, der meist kurz cymös ist, stimmt die Sektion mit der vorigen überein. Auch das Vaterland der bis jetzt bekannten fünf endemisch brasilianischen Arten kennzeichnet die Sektion als nahe Verwandte der vorigen. Doch findet sich bei einigen Arten ein Merkmal, das von Wichtigkeit zu sein scheint für den Zusammenhang dieser Sektion mit *Heterophyllum*. Während nämlich *O. ovata* Zucc., *O. acutifolia* Prog. und *O. aptera* Zucc. stielrunde Pedunculi besitzen, sind die von *O. Mandioccana* Raddi und *O. alata* Mart. et Zucc. merklich verbreitert, ein Merkmal, welches wir bei *O. bupleurifolia* St. Hil. der Sektion 4 wiederfinden, die außerdem bei allen ihren Arten als Hauptmerkmal eine phyllodienartige Verbreiterung des Blattstieles zeigt.

3. *Monoxalis* (Small) R. Knuth. Die nur aus zwei mexikanischen Arten, *O. dichondraefolia* A. Gray und *O. robusta* (Rose) R. Knuth, bestehende Sektion ist ein typisches Gegenbild zu *Holophyllum*. Auch hier handelt es sich um halbstrauchige allerdings niedrigere Formen mit artikulierter einfacher Spreite. Die Inflorescenz zeigt sich weniger entwickelt als bei *Holophyllum* und ist 1—2-blütig. Bei der Verschiedenheit beider Sektionen wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man für sie eine getrennte Entwickelung aus der Sektion *Thamnoxys* annimmt.

4. *Heterophyllum* Prog. umfaßt nur vier Arten, die ausschließlich auf Brasilien beschränkt sind. Ihr Zusammenhang mit den beiden ersten Sektionen ist unverkennbar. Eigentümlich ist ihr die phyllodienartige Verbreiterung des Blattstieles, an dessen Spitze sehr selten und zumeist nur in Jugendstadien drei kleine Blättchen sitzen. Diese Eigentümlichkeit verleiht den Arten ein von den übrigen *Oxalis*-Arten abweichendes Aussehen, wie schon die Namen *O. rusciformis* Mik., *O. saliciformis* Mik., *O. daphniformis* Mik. (Fig. 1*B*) und *O. bupleurifolia* St. Hil. andeuten. Die Fremdartigkeit des Aussehens wird bei den beiden letzteren Arten noch dadurch vergrößert, daß die Stengel nur an der Spitze beblättert sind.

5. *Myriophyllum* R. Knuth. Mit dieser Sektion beginnen alle die drei-

blättrigen Arten, die Progel in seiner Gruppe *Trifoliastrum* zusammenfaßte, und die schon Reiche in bezug auf die chilenischen Arten auflöste. Hier bei *Myriophyllum* handelt es sich um äußerlich leicht kenntliche halbstrauchige Arten mit lang rutenförmigen Stengeln, welche sehr dicht mit ziemlich kleinen Blättern besetzt sind. Die Pedunculi sind meist einblütig, aber mit Brakteen versehen. Sechs Arten sind brasilianisch, so die typischen *O. myriophylla* St. Hil. und *O. confertissima* St. Hil. Die einzige aus Peru stammende Art *O. dolichopoda* Diels steht mit den übrigen Arten nur in lockerem Zusammenhang. Die besonders im oberen Teile des Stengels ausgebildete dicht samtartige häufig bräunliche Behaarung teilt die Sektion vielfach mit der Sektion 7, von der sie sich zwar äußerlich stark unterscheidet, ohne indes durch wichtige Merkmale getrennt zu sein. Die Arten gehören wohl meist zu der Hartlaubflora bergiger Abhänge.

6. *Ortgieseae* R. Knuth. — Im Gegensatz zu der vorigen Sektion scheint es sich hier um Pflanzen des schattigen Waldes zu handeln. Die Arten sind ausgezeichnet durch ziemlich zartes Laub und stark saftige Stengel. Das Cyma der Inflorescenz ist meist recht deutlich ausgebildet. Die Blüte zeigt, wie bei fast allen schon besprochenen Sektionen, die gelbe Farbe. Erkannt werden die Arten fast ausnahmslos leicht an den ziemlich großen Blättchen, deren Lappen nach vorn gerichtet sind. Von der Sektion sind bis jetzt vier Arten bekannt, von denen *O. excisa* Prog. und *O. Ortgiesii* Reg. in Peru, *O. longissima* O.Ktze. in Bolivia und *O. vulcanicola* in Costa Rica angetroffen werden. Über die Zugehörigkeit der letzteren Art kann man im Zweifel sein. Es handelt sich bei dieser Sektion wie bei der vorigen um Anpassung an die lokalen Standortsverhältnisse.

7. *Clematodes* R. Knuth. — Die Sektion umfaßt ca. zehn Arten, von denen ungefähr die Hälfte in Brasilien heimisch sind; die übrigen verteilen sich auf die pazifischen Staaten von Columbien bis Nord-Chile. Das Vorkommen von *O. clematodes* D. Smith in Guatemala bezeichnet die nördliche Grenze der Verbreitung. Über die lokalen Standortsverhältnisse der Sektion ist nichts bekannt. Sämtliche Formen sind ausgezeichnet durch niederliegende bis kletternde Stengel, die im Gegensatz zu der folgenden Sektion mehr oder weniger verholzt sind. Die Blüten sind bald zum typischen Cyma vereint, bald mehr oder weniger doldig zusammengezogen. Die Zahl der Blüten im Blütenstande wechselt von 2—7.

8. *Corniculatae* Reiche (*Xanthoxalis* Small, *Pseudoxalis* Rose). — Hier fehlt meist jede Verholzung der oberirdischen Teile. Die Stengel liegen darnieder oder sind schwach aufsteigend, seltener aufrecht. Die gelben Blüten sind nicht selten in der Vielzahl vorhanden, häufig aber auch auf 2—1 reduziert. Außer der kosmopolitischen *O. corniculata* L. und der auf der nördlichen Hemisphäre heimischen *O. stricta* L. gehören hierher 3 chilenische und ungefähr 25 nordamerikanische Arten, die sich offenbar erst spät herausdifferenziert haben, und deren Artunterschiede daher häufig wenig

tiefgehende sind. Die Sektion findet sich im Gegensatz zu den früher besprochenen vielfach auf Kulturland. Die Arten besitzen häufig schwache Grundstöcke, nicht selten sind sie aber auch einjährig.

9. *Tuberosae* R. Knuth. — An die *Corniculatae* schließt sich eine kleine Gruppe von brasilianisch-argentinischen Arten an, die gegen die Austrocknung durch knollig verdickte Wurzeln geschützt sind. Diese Anschwellungen, die die Größe einer Haselnuß erreichen können, befinden sich meist tief in der Erde und scheinen Wasserspeicher darzustellen. Da an getrocknetem Herbarmaterial vielfach die unterirdischen Teile fehlen, so werden gewiß eine Anzahl der bis jetzt zu den *Corniculatae* gerechneten Arten, besonders Süd-Amerikas, später dieser Sektion zugeteilt werden müssen. Als Hauptrepräsentant dieser Gruppe dürfte *O. Commersonii* Pers. (= *O. Sternbergii* Zucc.) anzusehen sein. Habituell stehen die betreffenden Arten vielfach zwischen den *Acetosellae* und den *Corniculatae*.

10. *Laxae* Reiche; 11. *Roseae* Reiche; 12. *Berteroanae* Reiche. — Diese drei Sektionen umfassen eine Reihe chilenischer Arten mit mehr oder weniger krautigen, nicht holzig-fleischigen Achsen. Die mittlere der drei Sektionen ist nach Reiche an der rosa Blütenfarbe leicht zu erkennen; bei den *Laxae* sind die Blütenstiele gegabelt, bei den *Berteroanae* stehen sie in Dolden. Ob die Sektionen natürliche Formenkreise darstellen, kann ich aus Mangel an Material bis jetzt nicht bestätigen. Die Arten sind bei allen drei Sektionen nicht selten einjährig, besonders bei der ersten. Es handelt sich in fast allen Fällen um niedrige Formen mit wenig stark ausgeprägtem Stengel und einer großen Zahl von Pedunculi. Die Sektion *Laxae* umfaßt nach Reiche 8 Arten, *Roseae* deren 11 und *Berteroanae* 9. In vielen Fällen handelt es sich hier um eine Zusammenfassung habituell ähnlicher Formen, deren Zusammenhang aber nicht immer ganz deutlich ist.

13. *Capillares* Reiche. — Unter dem Begriff dieser Sektion faßt Reiche elf Arten zusammen, die zweifelsohne eine natürliche Einheit bilden. Es sind das meist einjährige, seltener ausdauernde Formen mit kurzem Stengel und zahlreichen oft haardünn gestielten Blättern und Einzelblüten. Die vielfach habituell recht kümmerlichen Arten gehören dem nördlichen Chile und besonders der Cordillere an und gehen in *O. platypila* Gill. bis an die Schneegrenze. Die durchgehend gelb blühende Sektion ist wahrscheinlich mit den *Berteroanae* verwandt und stellt vielleicht eine Anpassung an die Geröllformation dar.

14. *Fruticulosae* Reiche. — Die Sektion umfaßt sechs chilenische Arten, die sich auf der Cordillere in einer Höhe von 1000—3600 m finden und nordwärts bis zur Wüste Atakama gehen. Die Arten sind ausgezeichnet durch holzige, im unteren Teil mit persistierenden Blattstielbasen versehene Stengel, die in ihrer ganzen Länge, also nicht rosettig beblättert sind. Die Blütenträger sind gegabelt; die Blumenkrone ist von gelber Farbe.

15. *Meyenia* R. Knuth mit der einzigen chilenischen Art *O. checoensis*

Meyen. Es ist dies eine der merkwürdigsten *Oxalis*-Arten, die leider nur in einem Bruchstück vorlag. Die Art hat niedrigen halbstrauchigen Habitus mit zahlreichen holzigen Ästen. Die besonders auf der Unterseite wollig-rauhen Blätter haben 9—15 Teilblättchen. Stellung und Wesen der Sektion ist noch ungeklärt.

16. *Caesiae* R. Knuth mit der einzigen Art *O. caesia* Phil. — Diese Art mit holzigem dichtästigem Stengel, der eine Höhe von 10 cm erreicht, ist ein Endemismus der Wüste Atakama. Durch die fast zylindrischen grauen Teilblätter kennzeichnet sie sich als echte Wüstenpflanze. Im großen und ganzen zeigt die Pflanze ericoiden Habitus. Die Pedunculi tragen an der Spitze meist drei bis mehrere köpfchenartig zusammengedrängte Blüten. Durch die Blattform steht die Art innerhalb der Gattung vereinzelt da. Ob sie mit den *Berteroanae* verwandt ist, wage ich bei dem Mangel an Material dieser letzteren Sektion nicht zu entscheiden.

17. *Carnosae* Reiche mit 13 Arten. — Die Sektion ist durch den fleischig-holzigen oft nur an der Spitze beblätterten Stamm leicht kenntlich und läßt noch deutlicher als bei den beiden vorigen Sektionen die xerophytische Anpassung erkennen. Dementsprechend kommt sie besonders im nördlichen Chile vor, vielfach an der felsigen Küste. Die bekannteste Art der Sektion ist *O. carnosa* Mol. Nach Reiche zeigt der fertig entwickelte, wenig verästelte Stamm ein graues glattrindiges Periderm, darunter ein mächtiges Rindenparenchym ohne Sklerenchymelemente; der Holzkörper besteht aus Gruppen von Gefäßen und Holzzellen, zwischen denen sehr breite Markstrahlen verlaufen. Später füllen sich Rindenparenchym, Mark- und Markstrahlen mit braunen Gerbstoffen an. Die in Columbien, Peru und Chile heimische *O. crassicaulis* Zucc. zeigt neben dem fleischigen Stamm auch eine merkwürdige Art und Weise, unterirdische Knollen zu bilden. Es entstehen hier in den Achseln von Schuppenblättern unterirdische Sprosse, die zum Teil oberirdische Stengel bilden, zum Teil aber an der Spitze sich zu Knollen verdicken, die an ihrer Oberfläche ziemlich große fleischige Schuppenblätter tragen. Die Bildung ist nach Hildebrand als ein Mittelding zwischen Knolle und Zwiebel zu betrachten. Interessant ist auch die in Chile heimische *O. gigantea* Barn., die mit ihren hohen mehr holzigen und verzweigten Stengeln — im getrockneten Zustand wenigstens — an *Sarcocaulon* der Geraniaceen erinnert. In ihrem Holz sind Hoftüpfel mit eirunder Perforation zu konstatieren. — Offenbar haben die meisten Arten dieser Sektion nur eine beschränkte Verbreitung. Die gelben Blüten stehen teils in gabeligen, teils in doldigen Blütenständen. Die Sektion steht in engen Beziehungen zu der nächsten.

18. *Angustifoliae* Reiche. — Hierher gehören sechs Arten der felsigen Küste Mittel- und Nord-Chiles. Sie stimmen mit der vorigen Sektion in dem nur an der Spitze beblätterten holzig-fleischigen Stamm überein, der aber hier nackt und rhizomartig ist. Durch die mehr oder weniger linealen Blättchen

aber ist ein sicheres Unterscheidungsmerkmal von der vorigen Gruppe gegeben, bei der dieselben immer herzförmig sind. Die bekannteste Art der Sektion ist *O. Bridgesii*, die bei Valparaiso gefunden wird. So klar die Verwandtschaft der *Angustifoliae* mit den *Carnosae* ist, so wenig sicher wird sich über ihre gemeinsame Abstammung etwas sagen lassen. Wahrscheinlich bestehen Beziehungen zu den *Laxae* und den *Berteroanae*. Die Blüten stehen in gabeligen oder doldigen Blütenständen; die Korolle ist von gelber Farbe.

19. *Alpinae* Reiche. — Die Sektion bewohnt die alpine Region der chilenischen Cordillere und umfaßt mit ihren 8—10 Arten zum Teil äußerst charakteristische Formen. Ihre typischen Vertreter wie *O. compacta* Gill. und *O. riojana* Hieron. zeigen einen tief in die Erde gesenkten dicken holzigen Stamm, der in seinem oberen Teile bis kleinfingerdicke in bezug auf die Ausbildung niedrige rasenförmige Äste hervorbringt. Dieselben sind dicht dachziegelförmig mit sehr kleinen Blättern überzogen, die stark kontrastieren gegen die Massigkeit der Äste und Zweige. Die gelben Blüten stehen einzeln und erheben sich kaum über den Rasen. So ähneln diese Arten im Habitus manchen *Androsace* aus der Sektion *Aretia*, sowie vielen *Saxifragen*. Vielleicht steht die interessante Gruppe zu den *Capillares* in lockeren Beziehungen und damit zu den wenig bekannten *Berteroanae*. Jedenfalls ist sie ein treffliches Beispiel für die Anpassung der Gattung an hochalpine Verhältnisse. Als höchste Standorte sind bekannt für *O. incana* Phil. das Vorkommen bei Santiago in 3500 m Höhe und für O. *compacta* Gill. dasjenige in den Cordilleren von Coquimbo bis Santiago, wo die Art bis über 4000 m hoch hinaufgeht.

20. *Articulatae* R. Knuth. — Die Sektion ist mit ca. acht Arten im südlichen Amerika vertreten. Sie ist ausgezeichnet durch einen zylindrisch-knolligen Grundstock, der bei den südbrasilianisch-argentinischen Formen eine gewaltige Mächtigkeit erreicht und eine mehr oder weniger vertikale Lage hat. Die Verstärkung greift nicht selten auf die Wurzeln über, die dann rübenartig angeschwollen sein können. Während der kalten Jahreszeit bleiben nur die unterirdischen Achsen bestehen; bei Beginn der Vegetationsperiode werden an den Enden des Systems nur Blätter und mehrblütige Pedunculi, aber keine Stengel entwickelt. Die bekanntesten südamerikanischen Arten, die Progel in der Sect. *Euoxys* vereinigt hat, sind *O. lasiopetala* Zucc., *O. catharinensis* N. E. Br. und *O. articulata* Savig. An der letzteren Art hat Hildebrand den Vorgang studiert. Nach ihm schwillt die Hauptachse dicht oberhalb der Cotyledonen fleischig an, während sich an der Spitze die Laubblätter bilden, deren Blattstielreste ebenfalls zur Verdickung herangezogen werden. Auffällig ist bei dieser Art und ihren Verwandten die Einschnürung der knolligen Stengel, deren Ursache nicht geklärt ist.

21. *Hesperoxalis* (Small) R. Knuth. — Von dieser Sektion ist nur eine Art, die nordamerikanische *O. trilliifolia* Hook. bekannt. Die Vegetations-

weise ist hier dieselbe wie die bei *O. acetosella.* Die horizontale Hauptachse treibt Ausläufer, die an der gestauchten Spitze die Laubblätter bilden, deren Basen fleischig werden und die weniger widerstandsfähigen Stiele und Spreiten überdauern. Hildebrand faßt mit Recht diese Bildungen nicht als reine Rhizome, sondern als Zwischenglieder zwischen Rhizom und Zwiebel auf.

22. *Acetosellae* Reiche — mit der fast auf der ganzen nördlichen Hemisphäre heimischen *O. acetosella* L. und ihren Stellvertretern im pazifischen Teile Nord-Amerikas — *O. oregana* Nutt. und *O. macra* Small — und in Ost-Asien — *O. Griffithii* Edgew. et. Hook. und *O. obtriangulata* Maxim. — ist von der vorigen Sektion nur durch die einblütigen Pedunculi unterschieden, die noch Brakteen tragen. Mit der der vorigen Sektion angehörenden *O. trilliifolia* sind sie so nahe verwandt, daß man wohl überlegen könnte, ob eine Trennung nötig wäre.

23. *Palmatifoliae* Reiche. Die Sektion umfaßt sechs chilenisch-patagonische Arten, denen eine große Zahl der Blättchen (5—12) am Blattstiel und das Fehlen eines oberirdischen Stengels gemeinsam ist, die sich aber nach der Natur ihrer unterirdischen Organe unschwer in zwei Untergruppen teilen lassen. Die erstere, zu der *O. enneaphylla* Cav. und *O. squamoso-radicosa* Steud. gehören, hat mit der vorigen Gruppe den horizontalen Grundstock gemein, der aber hier dicht mit fleischigen Schuppen besetzt ist. Die Natur dieser Schuppen ist wohl nicht überall sichergestellt, doch scheinen es meist die stehengebliebenen Blattbasen zu sein. Bei der zweiten Untergruppe, die die Arten *O. adenophylla* Gill., *O. Bustillosii* Phil. und *O. laciniata* Cav. umfaßt, sind die Grundachsen mehr oder weniger senkrecht, stark verkürzt und äußerst dicht mit borstigen Blattstielresten umgeben. Wir haben hier das Urbild der Knollenbildung und damit den Übergang zu den folgenden Sektionen. Bei *O. Bustillosii* Phil. umschließen die Blattbasen noch fleischige Schuppen, ein Merkmal, das später bei den Kap-Sektionen als regelmäßige Erscheinung wieder getroffen wird. Trotz aller dieser Beziehungen kann man indessen hier nur von einem Übergang zwischen Rhizom und Zwiebel, von einem verkürzten Grundstock reden. Deshalb kann diese Gruppe trotz mannigfacher innerer Verschiedenheiten doch allenfalls noch als eine natürliche Einheit aufgefaßt werden. Sie bietet aber einen wertvollen Beitrag für die Erklärung der folgenden Sektionen.

24. *Jonoxalis* (Small) R. Knuth. — Die mit einer Knolle versehenen *Oxalis*-Arten, die die Sektionen 24—31 umfassen, kommen einerseits in Nord- und Süd-Amerika, andererseits im Kapland bzw. in der südwestlichen Kapprovinz, vor. Wie schon Reiche und vor ihm Hildebrand erwähnt hat, besteht ein genereller Unterschied zwischen den Neuwelts- und den Altwelts-Formen. Bei den ersteren haben sämtliche Knollenschuppen die Funktionen des Schutzes und der Ernährung, bei den letzteren umschließen die Schutzschuppen noch die darunterliegenden fleischigen Nährschuppen. Äußerst selten kommt es im ersteren Falle oberhalb der Knolle zur Bildung

eines Grundstocks oder gar eines oberirdischen Stengels; bei den Kap-Formen ist fast immer zum mindesten die Andeutung dazu vorhanden. In der Blatt- und Blütenbildung sind generelle Unterschiede nicht vorhanden. Die sämtlichen amerikanischen Formen mit einer Ausnahme gehören zur Sektion *Jonoxalis*, die wahrscheinlich ungefähr 100 Arten umfaßt. Sie ist sehr einheitlich gebaut. *O. violacea* L., *O. Jacquiniana* H. B. K. gehören hierher. Die Arten scheinen vielfach nur ein kleines Verbreitungsareal zu haben. Die meisten von ihnen sind in Mexiko heimisch. Süd-Amerika beherbergt relativ wenige Formen. Ungefähr die Hälfte sämtlicher Arten haben mehr als drei Teilblättchen, doch scheint es nicht gerechtfertigt, eine Abtrennung dieser Arten vorzunehmen, zumal die Zahl der Blättchen innerhalb einer Art häufig variiert.

25. *Primulinae* R. Knuth mit der einzigen wenig bekannten Art *O. primulaefolia* Raddi scheint nach der Beschreibung in sehr naher Beziehung zu der vorigen Sektion zu stehen und sich von dieser nur durch die ungeteilte Blattspreite zu unterscheiden, die aller Wahrscheinlichkeit nach durch Abortieren der zwei Seitenblättchen entstanden sein dürfte.

26. *Cernuae* R. Knuth. — Sämtliche südafrikanischen *Oxalis*-Arten sind mit Ausnahme des kosmopolitischen *O. corniculata* L. mit einer Knolle versehen. Dieselbe liegt aber im Gegensatz zu den amerikanischen Formen meist in der Tiefe und ist mit dem oberirdischen Stengel, falls ein solcher vorhanden ist, durch einen ausläuferartigen mit Schuppen besetzten schaftähnlichen Grundstock verbunden. Diese Schuppen entsprechen morphologisch den stark reduzierten Blattstielen, da man mitunter an der Spitze der oberen Schuppen Andeutungen von Blättchen findet. Im Gegensatz zu den amerikanischen Arten sind die Pflanzen oberhalb der Knolle meist mit reichlichem Wurzelwerk versehen. Zur Bildung eines oberirdischen Stengels kann es in jeder der sechs afrikanischen Sektionen kommen. Vielfach zeigen die Arten dann die Tendenz, eine größere Anzahl von Blättern und Blüten erst an der Spitze desselben zu entwickeln. Solche Pflanzen haben vielfach das Aussehen acauler Formen, die auf einem mehr oder weniger langen Stiele stehen. Wie weit der letztere bei der lebenden Pflanze in der Erde steckt, ist mitunter nicht leicht zu entscheiden. — Die *Cernuae* sind von allen afrikanischen Sektionen als die ursprünglichsten zu bezeichnen. Wenn es auch nur selten zur Ausbildung eines oberirdischen Stengels kommt, so deuten doch die gestielten dreigeteilten Blätter, die sich auch bei der folgenden Sektion, den *Tripartitae*, finden, gegenüber den übrigen afrikanischen Sektionen auf eine gewisse Ursprünglichkeit hin. Gegenüber dieser letzteren Sektion ist aber die Mehrzähligkeit der Blüten des Pedunculus hervorzuheben. Auffällig bei den *Cernuae*, wie überhaupt bei allen afrikanischen Sektionen, ist das gleichzeitige Auftreten rot- und gelbblühender Arten in einer und derselben Sektion, was bei den amerikanischen *Oxalis*-Arten wohl nicht vorkommt. Im Gegensatz zu den übrigen

afrikanischen Sektionen trifft man hier auf eine vielfach auffallend weite Verbreitung einiger Arten. So wird *O. anthelmintica* von Abessinien bis Nyassa-Land angetroffen, *O. semiloba* von Deutsch-Ostafrika um das Kap herum bis zur südwestlichen Kapprovinz. *O. cernua* ist außerdem interessant, weil es sich im ganzen westlichen Mittelmeergebiet eingebürgert hat und sogar verschleppt in Mexiko angetroffen wird. In der Ausbildung der Teilblättchen zeigt die kaum 20 Arten umfassende Sektion eine recht große Mannigfaltigkeit.

27. *Tripartitae* R. Knuth. — Sie unterscheiden sich von der vorigen Gruppe nur durch die Einblütigkeit des Pedunculus, wie denn überhaupt alle afrikanischen Sektionen mit Ausnahme der *Cernuae* einzelne Blüten tragen. Es ist merkwürdig, daß die capensischen Arten eine Einteilung nach diesem Merkmal, auf dem schon die Einteilung von Sonder fußt, gestatten, während das bei den amerikanischen kaum möglich wäre. So umfaßt *Jonoxalis* ein- und mehrblütige Formen. — Der Typus der *Tripartitae* ist bei weitem der bedeutendste Süd-Afrikas. Bei seiner großen Artenzahl (ca. 100) ist es erklärlich, daß die Blattgestalt der einzelnen Arten recht verschieden ist. Die Teilblätter können verkehrt-herzförmig sein, wie bei *O. obtusa* Jacq., oder gerundet, wie bei *O. purpurea* L., oder schließlich linealisch, wie bei *O. linearis* Jacq. Die Blätter stehen entweder nur an der Spitze des Stengels, wie bei dieser Pflanze, oder aber sie sind über den ganzen Stengel verteilt wie bei *O. multicaulis*. — In bezug auf die Knollenbildung hat Hildebrand eine große Zahl dieser Sektion und ihrer Verwandten aufs genaueste untersucht.

28. *Pteropodae* DC. — Nur zwei nahe verwandte Arten *O. asinina* Jacq. (Fig. 1 *E*) und *O. fabaefolia* Jacq. gehören hierher. Sie haben den niederen Habitus der meisten acaulen südafrikanischen Arten, sind aber in sehr merkwürdiger Weise durch den Besitz von nur zwei Teilblättchen ausgezeichnet, die einem stark geflügelten Blattstiele aufsitzen. Es ist interessant, daß auch hier wie bei *Holophyllum* diese Verbreiterung mit einer Reduktion der Blattspreite verbunden ist.

29. *Simplicifoliae* DC. mit nur zwei Arten, *O. monophylla* L. (Fig. 1 *C*.) und *O. Dregei* Sond. Von den drei Teilblättchen der Spreite sind die zwei seitlichen abortiert. Es liegt also hier der analoge Fall vor wie bei *Monoxalis-Holophyllum* und den *Primulinae*. Habituell sind die Arten dieser Gruppe und der vorigen kleinen Formen der *Tripartitae* sehr ähnlich und dieser Gruppe sicher verwandt.

30. *Multifoliolatae* R. Knuth. — Hierher gehören ca. zwölf Arten des westlichen Kapgebietes, deren Hauptmerkmal die vermehrte Zahl der Teilblättchen ist. Die Zahl derselben ist innerhalb der Art verschieden; bei *O. lupinifolia* Jacq. beträgt sie 3—7, bei *O. tomentosa* L. 12—19. Die Blätter sind meist apical rosettenförmig gestellt, der Stengel mitunter verlängert, oft sehr kurz.

31. *Sessilifoliolatae* R. Knuth. — Die Sektion umfaßt kaum zwölf Arten, die aber scharf gekennzeichnet sind durch die sitzenden dreigeteilten Blätter. Die Teilblättchen haben meist lineale Gestalt. Diese Sektion ist die einzige der gesamten Gattung, der ein Blattstiel fehlt. Der Habitus wechselt hier wie bei allen afrikanischen Sektionen infolge verschiedener Ausbildung eines oberirdischen Stengels. Derselbe kann fast ganz fehlen, oft ist er stark verlängert und sogar ästig. Die Blätter sind vielfach erst in der oberen Hälfte des Stengels oder erst am Scheitel ausgebildet. Bekannte Arten sind *O. tubiflora* Jacq. und *O. hirta* L. (Fig. 1 *D*).

Schlüssel zu den Sektionen von Oxalis.

A. Ein oberirdischer Stengel stets vorhanden.
- a. Blätter 3-zählig mit gestieltem Mittelblättchen . . . . 1. *Thamnoxys*
- b. Blätter nur aus einem Blättchen bestehend
  - α. Pedunculus mehrblütig . . . . 2. *Holophyllum*
  - β. Pedunculus 1—2-blütig . . . . 3. *Monoxalis*
- c. Blattstiel phyllodienartig verbreitert; Blättchen meist fehlend 4. *Heterophyllum*
- d. Blätter dreizählig mit sitzendem Mittelblättchen.
  - α. Blätter am Stengel zahlreich. Stengel mitunter stark verkürzt.
    - I. Blättchen mehr oder minder verkehrt-herzförmig.
      - 1. Stengel wenig oder nur mäßig verdickt.
        - ○ Blatt- und Blütenstiele normal.
          - □ Oberirdische Achsen verholzt.
            - △ Halbsträucher mit langen, rutenähnlichen geraden Ästen und sehr zahlreichen kleinen Blättern . . . . 5. *Myriophyllum*
            - △△ Aufsteigende bis kletternde Pflanzen . . 7. *Clematodes*
            - △△△ Niedrige Stämmchen, unterwärts durch die persistiererden Blattbasen rauh. . . . . 14. *Fruticulosae*
          - □□ Oberirdische Achsen mehr oder weniger krautig.
            - △ Blumenkrone gelb.
              - † Lappen der Blättchen nach vorn gerichtet. Aufrechte wenig verästelte Arten. . . . . 6. *Ortgiesea*
              - †† Lappen der Blättchen mehr oder weniger seitwärts gerichtet.
                - § Blüten in Dolden, häufig auf 2 bis 1 reduziert.
                  - * Stengel aufsteigend bis ausgebreitet ästig . . . . 8. *Corniculatae*
                  - ** Stämmchen kurz aufrecht. . . 12. *Berteroanae*
                - §§ Blütenstiele gegabelt . . . . 10. *Laxae*
            - △△ Blumenkrone rosa . . . . 11. *Roseae*
        - ○○ Blatt- und Blütenstiele haardünn. Niedrige kümmerliche Arten . . . . 13. *Capillares*
      - 2. Oberirdische Achsen stark verkürzt und verdickt. Alpiner Habitus . . . . 19. *Alpinae*

II. Blätter zylindrisch . . . . 16. *Caesiae*
β. Blätter an der Spitze des stark verdickten fleischig-holzigen Stengels.
1. Blättchen herzförmig . . . . 17. *Carnosae*
2. Blättchen lineal . . . . 18. *Angustifoliae*
e. Blätter mit vielen Teilblättchen . . . . 15. *Meyenia*
B. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Wurzeln mit runden knollenartigen bis haselnußgroßen Anschwellungen . . . . 9. *Tuberosae*
C. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Es ist stets ein Grundstock vorhanden.
a. Blatt mit 3-Blättchen.
α. Rhizom vertikal, stark verdickt . . . . 20. *Articulatae*
β. Rhizom horizontal, wenig verdickt.
I. Blüten in Pseudo-Dolden . . . . 21. *Hesperoxalis*
II. Pedunculus 1-blütig . . . . 22. *Acetosellae*
b. Blatt mit mehr als 5-Blättchen . . . . 23. *Palmatifoliae*
D. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Zwiebelgewächse.
a. Es besteht kein Unterschied zwischen Schutz- und Nährschuppen. — Amerikanische Arten.
α. Blatt mit 3 Blättchen . . . . 24. *Jonoxalis*
β. Blatt mit 1 Blättchen . . . . 25. *Primulinae*
b. Schutz- und Nährschuppen verschieden. — Afrikanische Arten.
α. Blüten in Dolden . . . . 26. *Cernuae*
β. Pedunculus 1-blütig.
I. Blätter gestielt.
1. Blatt mit 3 Blättchen . . . . 27. *Tripartitae*
2. Blatt mit 2 Blättchen . . . . 28. *Pteropodae*
3. Blatt mit 1 Blättchen . . . . 29. *Simplicifoliae*
4. Blatt mit vielen Blättchen . . . . 30. *Multifoliolatae*
II. Blätter sitzend . . . . 31. *Sessilifoliolatae*

Übersicht über die Sektionen von Oxalis.

Überblickt man die große Zahl der Sektionen, so ist zunächst die Reduktion des doldigen Blütenstandes zu der Einzelblüte zu erwähnen, die zur Abspaltung der *Acetosellae* von *Hesperoxalis* und der *Tripartitae* von den *Cernuae* geführt hat. Das dreigeteilte Blatt kann durch Abort der beiden seitlichen Blättchen in eine ungeteilte Spreite übergehen. In einem solchen Verhältnis stehen die ungeteilt-blättrigen Sektionen *Holophyllum* und *Monoxalis* zu *Thamnoxys*, ebenso die *Primulinae* zu *Jonoxalis* und die *Simplicifoliae* zu den *Tripartitae*. Der Blattstiel kann in hervorragendem Maße zu Assimilationszwecken herangezogen werden, er wird geflügelt. So ist die Sektion *Heterophyllum* aus *Thamnoxys*, die der *Pteropodae* aus den *Tripartitae* abzuleiten. Im ersteren Falle ist die Spreite vollständig abortiert, im zweiten Falle ist sie nur auf zwei Blättchen reduziert.

Bei der Betrachtung der übrigen Sektionen sind zunächst die capensischen Sektionen herauszugreifen, die auf Grund einer großen Zahl gemeinsamer Merkmale als einheitlichen Ursprungs angenommen werden müssen,

dem die Sektion *Cernuae* wahrscheinlich am nächsten kommt. Die nordamerikanische Sektion *Jonoxalis* ist als die Parallelgruppe aufzufassen, die aber in der Differenzierung der einzelnen Charaktere, vor allem auch in dem Aufbau der Zwiebel weit hinter den capensischen Gruppen zurücksteht, wahrscheinlich eine Folge der weniger scharf prononcierten klimatischen Verhältnisse. Die *Palmatifoliae* zeigen den Übergang von der Zwiebel zum Grundstock; hier ist zum Teil schon der Unterschied zwischen Schutz- und Nährschuppen vorbereitet. Von dieser Sektion ist der Übergang zu den *Acetosellae* und *Hesperoxalis* gegeben, deren unterirdische Stengelteile ebenfalls Übergänge zwischen Rhizom und Zwiebel darstellen, bei denen aber schon das Rhizom den Ausschlag gibt. — Bei den *Articulatae* kommt es durch Verdickung der nur unterirdischen Haupt- und häufig auch der Nebenachsen zur Bildung knolliger Organe, bei denen indes die Blattbasen nicht selten auch eine aktive Rolle spielen. — Bei den übrigen Sektionen treten die unterirdischen Teile gegenüber den oberirdischen mehr und mehr zurück. Bei den typisch alpinen *Alpinae* sind beide Teile noch in gleicher Weise holzig verdickt; auch bei den *Angustifoliae* und *Carnosae* zeigen sich die unterirdischen Achsen noch erheblich verstärkt. Die *Fruticulosae*, *Clematodes* und *Myriophyllum* zeigen mehr oder weniger verholzte oberirdische Stengel. Die Sektion *Thamnoxys* umfaßt nur Sträucher. Es liegt nach dem eingangs Gesagten nahe, anzunehmen, daß diese Sektion dem Urtypus der Gattung am nächsten kommt, eine Annahme, die durch Vergleich mit den benachbarten Gattungen an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Biophytum und Eichleria.

Biophytum kann mit einiger Berechtigung als eigene Gattung angesehen werden. Im Gegensatz zu *Oxalis* bleiben die Fruchtfächer in der geöffneten Frucht nicht verbunden, sondern breiten sich sternförmig aus. *Eichleria* hingegen ist gekennzeichnet durch die auch vor der Fruchtreife fast bis zum Grunde getrennten Carpelle. Es scheint, daß diese Trennung der Carpelle, wie sie in beiden Gattungen auftritt, als ein ursprüngliches Moment gegenüber der dauernden Verwachsung bei *Oxalis* betrachtet werden kann. Das würde auch einiges Licht auf die Entwicklung des Blattes von *Oxalis* werfen. *Eichleria* besitzt paarig gefiederte Blätter mit gestieltem Endblättchen, *Biophytum* hingegen hat an Stelle des Endblättchens eine spitzenartige Verlängerung der Rachis. Bei den strauchartigen *Oxalis*-Arten der Sekt. *Thamnoxys* ist, wie oben erwähnt, das mittlere der drei Blättchen deutlich gestielt. Bei weiterem Vergleiche würde man dazu kommen, dem Blatte von *Thamnoxys* gegenüber den Blättern der übrigen *Oxalis*-Sektionen eine gewisse Ursprünglichkeit zuzuweisen. Übrigens steht *Eichleria* der Gattung *Oxalis* nicht erheblich ferner als *Biophytum*. Hat doch Reiche festgestellt, daß eine chilenische Art, *O. aberrans* Reiche, Carpelle besitzt, die nur am Grunde zusammenhängen. Sollte diese Er-

scheinung ständig auftreten und nicht vielleicht eine monströse Erscheinung sein, so könnte man mit demselben Rechte wie *Biophytum* auch *Eichleria* die Gattungsberechtigung abstreiten wollen. Der Blütenstand der letzteren Gattung ist ein aufgelöstes Cyma, durch welches sie mithin den *Thamnoxys*-Arten von *Oxalis* erheblich näher rückt, als *Biophytum*, deren Blütenstand mehr oder weniger doldig ist.

Was die geographische Verbreitung beider Gattungen anlangt, so findet sich *Eichleria* mit 2 Arten in Brasilien, während *Biophytum* mit ca. 33 Arten anscheinend über den gesamten Tropengürtel mit Ausnahme Polynesiens ver-



Fig. 2. *Biophytum dormiens* Mart. et Zucc. — Nach Engl.-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1857) p. 21, f. 18.

breitet ist. Das nördlichste Vorkommen wird erreicht durch *B. sensitivum* im Himalaya und Süd-China, sowie durch *B. dendroides* in Mexiko. Am weitesten nach Süden gehen *B. sessile*, das noch in Maschonaland vorkommt, sowie die zahlreichen Arten, die auf Madagaskar endemisch sind. Innerhalb des Verbreitungsgebietes sind das tropische Amerika mit 8 Arten, tropisch Ostafrika mit 5, Madagaskar mit 11 und Ceylon mit 4 Arten hervorzuheben. Wichtig erscheint hierbei der Umstand, daß die meisten der auf Madagaskar und Ceylon vorkommenden Arten sich in der natürlichen Sektion der *Prolifera* (*B. nudum*, *B. aeschynomenifolium*) zusammenfinden, die durch ihren verzweigten Stengel sich ohne weiteres von den Sektionen der *Sensitiva* (*B. sensitivum, B. abyssinicum*), *Dendroidea* (*B. dendroides*, *B. dor-*

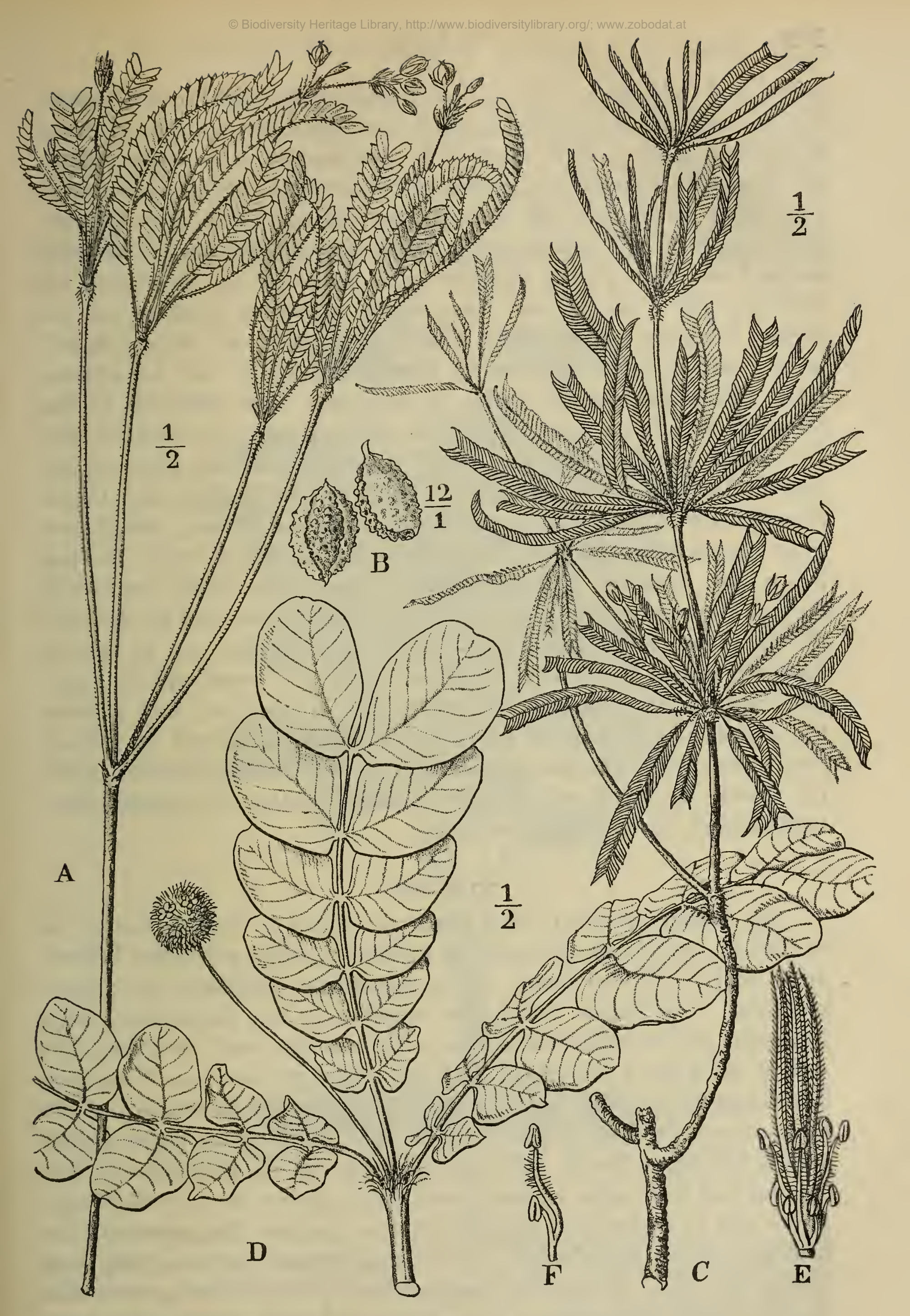


Fig. 3. *A—B Biophytum nudum* (Arn.) Wight. *A* Habitus, *B* Teilfrucht. — *C Biophytum aeschynomenifolium* (O. Hoffm.) R. Knuth. — *D—F Biophytum somnians* (Mart. et Zucc.) R. Knuth. *D* Oberes Teilstück der Pflanze, *E* Staubgefäße und Stempel, *F* 2 Stamina.

miens) und *Orbicularia* (*B. sessile, B. Zenkeri*) unterscheidet. Die Tatsache, daß *B. casta* aus der brasilianischen Provinz Amazonas ebenfalls zu dieser eigenartigen Sektion gehört, bestärkt die Ansicht, daß es sich hier offenbar um einen alten Formenkreis handelt, der wahrscheinlich früher eine weitere Verbreitung gehabt hat. Die monotypische Sektion *Grandifoliata* (*B. somnians* Fig. 3 *D—F*) in der brasilianischen Provinz Rio Negro, die schon habituell an ihren großen Blättchen leicht kenntlich ist, im übrigen den *Prolifera* (Fig. 3 *A—C*) sehr nahe steht, würde so genetisch mit den übrigen Sektionen gut verbunden sein. Die Gruppen der afrikanisch-indischen *Sensitiva*, der neuweltlichen *Dendroidea* (Fig. 2) und der afrikanischen *Orbicularia* stimmen überein in dem Besitz eines aufrechten, nackten Stengels, der erst an seiner Spitze eine dichte Rosette von Blättern trägt. Von diesen drei Formenkreisen zeigen die durch rundliche Blättchen ausgezeichneten *Orbicularia* in ähnlicher Weise wie die afrikanischen *Oxalis*-Arten die Tendenz der Verkürzung des oberirdischen Stengels. Bei *B. crassipes* kommt es zu einer knollenartigen Verkürzung des Stengels. Die Sektionen der *Sensitiva* und *Dendroidea* zeigen stets kräftig entwickelte Stengel. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß bei den *Dendroidea* in der Entwickelung des doldigen Blütenstandes, den sie mit den *Sensitiva* gemein haben, stets eine Reduktion eintritt, indem bald die Pedunculi, bald die Pedicelli stark reduziert sind. — Von den fünf Stämmen von *Biophytum* sind mithin wahrscheinlich die *Prolifera* und die *Grandifoliata* als die primitivsten anzusehen. Als gemeinsame Entstehungsstätte für *Oxalis, Eichleria* und *Biophytum* kommt mithin mit großer Wahrscheinlichkeit Südamerika in Betracht.

Averrhoa L.

Zur Gattung gehören zwei Arten, *A. bilimbi* L. (Fig. 4) und *A. carambola* L., baumartige Gewächse mit fußlangen, paarig-gefiederten Blättern, deren Teilblättchen mit denen der vorhergehenden Gattungen die Reizbarkeit teilen. Die kleinen Trugdolden entstehen in den Blattachseln, deren Blätter zur Zeit der Blütenbildung meist schon abgefallen sind. Die Staubblätter sind in der Zahl 10 vorhanden; entweder tragen alle oder nur 5 Antheren. Die Kronenblätter zeigen wie die der vorhergehenden Gattungen gedrehte Knospenlage. Die Samen sind in jedem Fach der 6—8 cm langen kapselartigen fleischigen Beeren zahlreich. In bezug auf die geographische Verbreitung sind beide Arten circumtropisch, doch scheinen sie im festländischen Afrika erst in neuerer Zeit eingeführt worden zu sein. Die intensivste Verbreitung besitzen sie jedenfalls auf den Sunda-Inseln und den Philippinen. Hooker hat schon die Ansicht ausgesprochen, daß die Gattung wahrscheinlich nicht der ursprünglichen Flora Indiens angehöre, sondern daß die in Frage kommenden Arten von den Portugiesen aus Amerika eingeschleppt seien, und daß mithin die circumtropische Verbreitung erst der neueren

Zeit angehöre. Ob sich diese Frage sicher entscheiden läßt, entzieht sich zurzeit noch meiner Beurteilung. Eine Notwendigkeit zu dieser Annahme würde aber nicht vorliegen, da die folgende Gattung *Dapania* ebenfalls dem Monsungebiet angehört. Bei der geographischen Verbreitung der Gattung *Oxalis* bis zum Kap und der von *Biophytum* bis Indien würde die Bevölkerung des Monsungebietes mit den genannten Gattungen recht



Fig. 4. *Averrhoa Bilimbi* L. — Nach ENGL.-PRANTL, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1897) p. 22, f. 19.

wohl übereinstimmen. An der Verwandtschaft von *Averrhoa* mit den schon besprochenen *Oxalidaceen*-Gattungen ist trotz der abweichenden Fruchtform und dem ev. Abortieren von 5 Staubblättern nicht zu zweifeln, und so schließt sich diese Gattung aufs engste an die bisherigen an, was man nicht in gleichem Maße von der folgenden sagen kann.

Dapania Korth.

Nach der Ansicht von Stapf hat sich Korthals bei der Aufstellung der Gattungscharaktere, die er von *D. racemosa* ableitete, durch falsche Beobachtung zu einer in wesentlichen Teilen falschen Diagnose verleiten lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach besitzt die Art weder eine 2—3-spaltige Schuppe am Grunde der längeren Stamina, noch der Same einen fast 2-lippigen Arillus. Die Täuschung rührt von dem Umstande her, daß Korthals sich in der Familienzugehörigkeit der Gattung geirrt hat. Nach Stapf sind wesentliche Unterschiede zwischen *Dapania* und der früher als eigener Formenkreis aufgestellten *Oxalidaceen*-Gattung *Connaropsis* nicht vorhanden. Nach Verschmelzung beider Gattungen würde dann *Dapania* aus 5 Arten bestehen, denen die dachige Knospenlage und der schmaltraubige Blütenstand als Unterscheidungsmerkmal vor den anderen *Oxalidaceen* gemein sind. Mit *Averrhoa* verbindet sie die Beerenfrucht. In den übrigen Merkmalen ist die Gattung noch recht deutlich mit den vorhergehenden verbunden, so auch in dem Aufbau des Blattes. Bei *D. Griffithii* (Planch.) R. Kn. (= *Connaropsis Griffithii* Planch.) besitzt dasselbe 3 artikulierte Blättchen, während bei den übrigen Arten, *D. monophylla* (Planch.) R. Kn. (= *Connaropsis monophylla* Planch., Fig. 5), *D. macrophylla* (King.) R. Kn. (= *Connaropsis macrophylla* King), *D. racemosa* Korth. und *D. scandens* Stapf, die feste lederige Spreite des ungeteilten Blattes noch deutlich an der Basis eine ähnliche Gliederung zeigt, wie z. B. bei der Sektion *Holophyllum* der Gattung *Oxalis*. Die geographische Verbreitung der Gattung erstreckt sich von Hinter-Indien bis Sumatra. — Obgleich an der Familienzugehörigkeit der Gattung wohl nicht zu zweifeln ist, so zeigt sie dennoch eine große Selbständigkeit der Ausbildung und rückt von den bisher besprochenen Gattungen nicht unwesentlich ab.



Fig. 5. *Dapania monophylla* (Planch.) R. Knuth. — Nach Engler-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1897) p. 22, f. 21.

Hypseocharis.

Über die systematische Stellung dieser Gattung habe ich mich schon einmal (in Engl. Bot. Jahrb. XLI [1908] 170—171) ausgesprochen. *Hypseocharis* ist die erste derjenigen Gattungen — von seiten der *Oxalidaceen* — die bei vielen Forschern Zweifel an der Familienverschiedenheit der *Oxalidaceen* und *Geraniaceen* erweckt haben. Bentham-Hooker haben die Frage in der Weise gelöst, daß sie beide Familien in eine zusammengezogen baben. Andere haben sich durch die Aufstellung kleiner Zwischenfamilien zu helfen gesucht, so Weddell durch die Aufstellung der *Hypseocharideen*, Endlicher der *Biebersteinieen*. Tatsächlich weicht *Hypseocharis* von dem Typus der durch *Eichleria*, *Biophytum* und *Oxalis* repräsentierten Familie erheblich ab und zwar durch den dreifachen Staubblattkreis und durch die Verwachsung der Griffel. In bezug auf den ersteren Unterschied mag uns das Analogon bei den verwandten *Geraniaceen* (*Geranium-Monsonia*) aufklären, in bezug auf das zweite Moment ist ja gerade bei den *Oxalidaceen* eine ziemliche Variabilität zu konstatieren. Hier wäre zunächst das oben erwähnte Verhalten von *Eichleria* zu erwähnen, bei welcher die Karpelle frei liegen, sowie die ähnliche Erscheinung bei *O. aberrans* Reiche innerhalb der Gattung *Oxalis*. Abnormerweise hat Philippi bei *O. dumetorum* eine Verwachsung der Griffel bis zu den Narben konstatieren können. Bei *O. illapelina* Phil. hat Reiche eine schnabelförmige Verlängerung der verwachsenen Karpelle nachgewiesen, bei teilweiser Reduktion der freien Griffel. Aus allen diesen Vorkommnissen läßt sich auf eine ziemliche Variabilität dieser Verhältnisse bei den *Oxalidaceen* schließen. Für einen Ausschluß von *Hypseocharis* aus der Gruppe der *Oxalidaceen* liegt mithin kein erheblicher Grund vor. Das haben ja auch Bentham-Hooker dadurch anerkannt, daß sie diese Gattung innerhalb ihrer *Geraniaceae* zu der Untergruppe der *Oxalideen* gerechnet haben. Die geographische Verbreitung der sechs Arten umfassenden Gattung stimmt mit den Verbreitungszentren von *Eichleria*, *Biophytum* und *Oxalis* gut überein. Sie ist verbreitet von den peruanischen Anden bei Lima durch Bolivia bis zur nord-argentinischen Provinz La Rioja, also vom 10.°—30.° südl. Br. Die Trennung vom Hauptstamm hat, wie aus dem Gesagten folgen dürfte, wahrscheinlich schon sehr früh stattgefunden, jedenfalls früher als die Abspaltung von *Eichleria* und *Biophytum*. Darauf deuten unter anderen außer den erwähnten beiden Hauptmomenten die vermehrte Zahl der in zwei Reihen angelegten Samen, die Gestalt der Blattspreite und die in der Familie sonst wohl kaum vorhandene karminrote Blütenfarbe.

Übersicht über die geographische Verbreitung der Familie.

Wenn auch die weitaus größte Zahl von *Oxalidaceen*, der Gattung *Oxalis* angehörig, sich jetzt in den politischen Bezirken Mexiko, Brasilien,

Chile und dem Kapland finden, so ist doch in bezug auf das Alter der Familie die Verbreitung der artenärmeren Gattungen, wie *Biophytum* und *Dapania*, von größerer Wichtigkeit. Es ergibt sich so eine Verbreitung von Süd-Amerika über Süd-Afrika bis Vorderindien und den Sunda-Archipel, wie sie nur in der Zeit vor dem Tertiär bestanden haben kann. Die Konzentration der ältesten *Oxalis*-Sektionen, sowie von *Eichleria* und *Hypseocharis* in Süd-Amerika macht es wahrscheinlich, daß hier ein besonderes Entwicklungszentrum entstand, von dem aus dann die Besiedelung Nord-Amerikas mit *Oxalis*-Arten erfolgte, sowie die Abspaltung der für die Pampas-Formation und die chilenischen Anden charakteristischen Sektionen von *Oxalis*. Entsprechend der klimatischen Gliederung der Festländer ist offenbar von allen Gattungen der Familie die Gattung *Oxalis* am meisten verändert worden, so vor allem in den Sektionen *Jonoxalis* und den Sektionen des Kaplandes. Die Entwicklung der für beide Teile gemeinsamen Zwiebelbildung ist aller Wahrscheinlichkeit nach, trotzdem äußerlich manche Ähnlichkeit besteht, doch wohl getrennt vor sich gegangen. Im Kapland waren übrigens die klimatischen Verhältnisse einer Umbildung offenbar günstiger als in Nord-Amerika. Es ist daher auch nicht wunderbar, daß die kapensischen Sektionen viel schärfere Unterschiede zeigen, als die Arten der Sektion *Jonoxalis*.

Vergleicht man die Entwicklung der *Oxalidaceen* mit derjenigen der *Geraniaceen*, so müssen sich dem Beobachter einige übereinstimmende Momente aufdrängen. Sieht man von dem Stamm der *Biebersteinieae* ab, der ja offenbar nahe Beziehungen zu dem der *Geranieae* besitzt, so bleiben neben den weit verbreiteten *Geranieae* die südamerikanischen *Vivianeae* und *Wendtieae* und die auf Socotra heimische unsichere Gattung *Dirachme* übrig. Die *Geranieae* sind nun mit den ältesten Sektionen von *Geranium*, sowie *Pelargonium*, *Monsonia* und *Sarcocaulon* über Süd-Amerika und Süd-Afrika verbreitet, ganz ähnlich wie die *Oxalidaceen*; *Dirachme* hat innerhalb der *Geraniaceae* eine ähnliche isolierte Stellung auf dem östlichen Flügel des geographischen Vertretungsgebietes, wie *Dapania* unter den *Oxalidaceen*. In beiden Familien hat eine einzige Gattung die Verbreitung nach Norden übernommen, dort *Oxalis*, hier *Geranium*. Die Entwicklung von *Erodium* setzt offenbar viel später ein und ist aller Wahrscheinlichkeit nach noch lange nicht abgeschlossen. Auch das Entwicklungszentrum von *Geranium* im ostasiatischen Florengebiet ist erst später entstanden. Beide Familien haben im südlichen Amerika eine Reihe abweichender Typen, die *Geraniaceen* die schon erwähnten *Vivianeen* und *Wendtieen*, die *Oxalidaceen* *Hypseocharis*, wofern man *Eichleria* als nahe Verwandte von *Oxalis* nicht hinzurechnen will. Die geographische Verbreitung unterstützt mithin die schon öfters erwähnte Annahme, daß der Ursprung beider Familien eine gewisse Gemeinschaftlichkeit aufweist. Es ist nun zweifellos, daß die Gattungen *Hypseocharis*, die Subfamilie der *Vivianeen* und die-

jenige der *Wendtieen* neben den typischen Verwandtschaftskreisen der *Oxalidaceen* und der *Geraniaceen* eine gewisse Selbständigkeit beanspruchen können. Es ist aber ebensowenig zweifelhaft, daß jede der beiden Familien in ihren entwicklungsfähigen Gliedern, *Oxalis* auf der einen Seite, den *Geranieen* auf der anderen, sich so weit voneinander entfernt hat, daß eine Vereinigung beider Familien in der Hauptsache jetzt nur einer Verschmelzung zweier verschiedener Elemente gleichkommen würde. Im übrigen würde die Stellung der Nebengattungen dadurch in nichts erleichtert werden.
